

## TITLE OF THE INVENTION

データ転送方法、画像処理方法、データ転送システム、及び画像処理装置

## BACKGROUND OF THE INVENTION

5

### Field of the Invention

本発明は、デジタルデータ、特に画像データを転送するデータ転送方法、画像処理方法、データ転送システム、及び画像処理装置に関するものである。

### Prior Art of the invention

10     たとえばスキャナ（特にハンディスキャナ）やデジタルカメラ等の画像生成手段で生成されたデジタル画像は、所定の伝送路（バス）を介してパソコン等のハードディスクに一旦蓄積され、その後表示あるいは印刷に供されることがある。

15     このときバス、あるいは転送先の機器でのデータの処理能力が転送量に追いつかないときは、画像データを前記バスや転送先の機器の能力に対応するサイズにまで圧縮してから転送処理をすることがなされている。

20     ここで、従来、画質と圧縮率の関係を柔軟に設定できる方法として、ブロックサイズ（後述する）と色数をパラメータとして処理する方法（例えば、特開平 9-83809）が知られている。この処理方法について、図 13 を用いて概要を説明する。

この方法は、画像データを複数の画素を含むブロックに分割し、当該ブロックを所定の色数で近似的に表すようになっている。従って、ブロックに含まれる画素数（ブロックサイズ）、あるいは前記色数を変更することによって、圧縮率を変更することができる。

25     ここで、図 13 において、設定するブロックサイズや近似色数を、パラメータ設定手段 91 で変更すると、それらのパラメータから一義に定まる圧縮率を圧縮手段 94 に設定する。前記圧縮手段 94 は圧縮率を、蓄積手段 95 のメモ

り容量との整合性に基づいて設定することができる。この構成において、圧縮手段 9 4 は入力手段 9 2 で生成された各ブロック領域から、近似色を抽出し、ブロック毎に蓄積手段 9 5 に蓄積する。

- 5      このように従来画像処理方法では、メモリ容量との整合性に基づいて圧縮率を設定しており、所望の画質と圧縮率を得るには、ブロックサイズと近似色数をパラメータとして設定していた。

- 10      一方、特定の機器から他の特定の機器へデータ転送をする場合（例えばハンディスキャナにパソコンを接続し、当該ハンディスキャナからパソコンにデータ転送する場合）を考察すると、当該ハンディスキャナには、バッファ機能を備えたメモリが配設される。しかしながら、容積上の観点および価格上の観点から、バッファ機能を有する大きな容量のメモリを搭載することはできない。従って、十分な転送速度を確保しておかないと、バッファがオーバフローして、データ欠落が発生することになるため、圧縮率は機器間のデータ転送速度との関係において決定する必要がある。
- 15      また、ハンディスキャナなどのように原稿面をイメージセンサを手で走査して読み取る機器では、走査の停止、加速を繰り返すことで転送するデータ量を調整し、バッファメモリが小容量であるがために発生する前記データ欠落の発生を防止していた。しかしながら、この方法では読み取り画像位置のばらつき、速度変動等により画質劣化が生じ、また、ユーザの走査技術の未熟さに起因する画質のばらつきも大きかった。この場合、バッファメモリを大きくすること
- 20      で、転送速度を調整できるが、コストが高くなるといった問題がある。

## SUMMARY OF THE INVENTION

- 25      本発明は、上記従来事情に鑑みて提案されたものであって、接続する機器間の転送速度に応じて圧縮率を変更し、画像欠落を防止するデータ転送方法、画像処理方法、データ転送システム、及び画像処理装置を提供することを目的とする。

以上の課題を解決するために本発明に係るデータ転送システムでは、以下の手段を採用している。即ち、デジタルデータを転送するデータ転送システムを前提としている。ここで、上記データ転送システムを構成する検出手段が、伝送路および転送先のデータ転送能力を検出すると、制御手段がそのデータ転送能力に応じて、デジタルデータの圧縮率を変更する。続いて圧縮手段が変更された圧縮率に基づいてデジタルデータを圧縮し、転送手段がこの圧縮されたデジタルデータを転送先に転送する。

従って、転送速度に応じてデジタルデータが圧縮されることで、転送元あるいは転送先の機器のバッファメモリの容量が小さくても、欠落無く転送先の機器にデジタルデータを格納することができる。

尚、制御手段が、圧縮するか否かの選択を含む制御をする構成としてもよい。

また、デジタルデータが画像データであるとき、圧縮手段として、当該画像データの小領域内を複数の近似色で置き換えることで画像データ量を削減する代表色抽出手段を用いる構成としてもよい。さらに、圧縮率の変更を、小領域の大きさ、若しくは、近似色の色数を変更することで実行してもよい。

また更に、対象となる原稿の種類に応じて処理モードを変更する処理モード設定手段を備え、圧縮率の変更を、処理モードに応じた小領域の大きさ、若しくは、近似色の色数に基づいて変更する構成がある。

以上により、対象とする原稿の種類に応じて最適な制御パラメータを設定することで、画像データの劣化を抑えることができ、高精度な画像転送が実現できるという効果を持つ。尚、上記原稿の種類は、例えば「写真画像」、「文字画像」、または「文字画像と写真画像」の少なくともいずれか1種としてもよい。

また更に、画像データを所定の倍率に拡大処理若しくは縮小処理を行う解像度変換手段を備え、前記制御手段が、前記転送能力と前記所定の倍率に基づいて、代表色の数と当該代表色を抽出する小領域の大きさを決定するし、前記代

表抽出回路が、決定された小領域内から複数の代表色を抽出する構成としてもよい。

この構成では、解像度若しくは拡大処理・縮小処理をした場合には、転送速度に加えて解像度をも考慮して代表色を抽出する領域の大きさを変更するため、画素間の濃度の変化率のパターンを保持でき、画質劣化を抑えることができる。また、画質を維持しながら圧縮率を向上させることが可能となる。

又、画像データを所定の小領域を単位として処理し、小領域内を複数の代表色で近似する画像処理装置を前提とする構成がある。この構成において、解像度変換手段が前記画像データを所定の解像度に変換し、領域決定手段が所定の解像度に応じて代表色を抽出する小領域の大きさを決定し、代表色抽出手段が、決定された小領域内から複数の代表色を抽出する。

従って、解像度に応じて代表色を抽出する領域の大きさを変更することで、高周波のパターンを保持でき、画質劣化を抑えることができる。また、画質を維持しながら圧縮率を向上できる。

尚、画像データを所定の小領域を単位として処理し、小領域内を複数の代表色で近似する画像処理装置を前提とする構成にて、モード設定手段が、対象となる原稿に基づいて処理モードを設定し、制御手段が、設定された処理モードに応じて代表色を抽出する小領域の大きさ、若しくは所定の代表色数を決定し、代表色抽出手段が、制御手段による決定に基づいて小領域内から所定の代表色数を抽出する構成や、解像度変換手段が、画像データを所定の倍率に拡大、若しくは縮小し、制御手段が、所定の倍率に応じて代表色を抽出する小領域の大きさを決定し、代表色抽出手段が、決定された小領域内から複数の代表色を抽出する構成がある。

## BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

図1は、本発明の第1の実施の形態における画像処理装置のブロック図である。

図2は、本発明の第1の実施の形態における制御パラメータの説明図である。

図3は、本発明の第1の実施の形態における代表色抽出処理のフローチャートである。

5 図4は、本発明の第1の実施の形態における代表色抽出回路1のブロック図である。

図5は、本発明の第1の実施の形態における代表色抽出回路1の説明図である。

図6は、本発明の第1の実施の形態における領域情報保持の説明図である。

図7は、本発明の第1の実施の形態における符号化データの構成図である。

10 図8は、本発明の第2の実施の形態における画像処理装置のブロック図である。

図9は、本発明の第2の実施の形態における処理モードの説明図である。

図10は、本発明の第3の実施の形態における画像処理装置のブロック図である。

15 図11は、本発明の第3の実施の形態における解像度変換処理の説明図である。

図12は、本発明の第3の実施の形態における拡大・縮小の説明図である。

図13は、従来の画像処理装置の構成を示すブロック図である。

## 20 DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。本発明において、デジタルデータの転送元となる機器、および転送先となる機器は基本的には何を用いてもよいが、以下の各実施の形態では、転送元となる機器に画像入力装置を、また、転送先となる機器にパーソナルコンピュータを用いた  
25 例を示した。

### [EMBODIMENT 1]

図1、図2を用いて本発明の第1の実施の形態について説明する。

図1は、本発明の第1の実施の形態による画像処理装置のブロック図、図2は制御パラメータの説明図である。

図1では、デジタルデータの転送元となる画像入力装置5を転送先機器に接続した場合の動作説明を行う。画像入力装置および、転送先機器は特定されるものではないが、本実施形態では画像入力装置としてハンディスキャナを用い、当該ハンディスキャナを転送先機器としてのパーソナルコンピュータ6

(以下、PC6と記す)に接続した例について説明する。尚、図1におけるPC6の構成の詳細を示したものが一点破線にて示されたPC6'である。つまりPC6は、インターフェース(以下、I/Fと記す)61'、HDD62'、コントローラ63、CPU64、ROM65、RAM66と、これらを接続するバス600より構成される。また、RAM66には転送可能速度値67が格納される。

まず、画像入力装置5は例えばCCD素子のような入力回路51から入力された画像データを圧縮回路52に入力するようになっており、ここで圧縮された画像データが、I/F53を介して外部に出力されるようになっている。

ここで上記画像入力装置5をPC6に接続すると、当該画像入力回路5の転送速度検出回路54は、I/F53からPC6へのデータの転送可能速度である転送速度を検出するようになっている。

ここでPC6への転送速度は、例えばHDD62(HDD62')の書き込み速度、読み出し速度、バス600の転送速度、HDDのコントローラ63の性能、CPU64の処理速度、一時記憶メモリ(RAM)66の書き込み/読み出し速度、I/F61(I/F61')の応答速度、更に、I/F53とI/F61を結ぶバスの転送能力(速度)等を総合的にみて判断されるようになっている。すなわち、上記各速度の中で最小の転送速度をもつデバイスに合わせて設定することで、リアルタイムに転送されるデータの速度を保証する事ができる。

ここで、上記PC6を構成する各デバイス（61～67）の転送速度（処理速度、応答速度等）は、PC6を構成するROM65にあらかじめ書き込んでおくことによって、CPU64は最小の上記転送速度を検出（検索）し、転送可能速度値67としてRAM67に格納する事ができる。CPU64はこのようにして検出した転送可能速度値67、即ち転送可能な最大速度を外部機器（この場合画像入力装置5）からの問い合わせに対して、転送速度として通知することになる。

また、上記転送速度を決定する他の方法として、CPU64がHDD62へ、バス600経由で、テストデータの書き込みを行うことで、転送可能速度値67を計算し、RAM66に一時記憶することでも実現できる。このようなテストデータの書き込みを実行するプログラムをPC6に予め搭載する事で、CPU64の応答速度も含めた総合的な転送可能速度値67が検出できる。CPU64は、外部機器からの問い合わせに応じて、上記のようにRAM66に保持した転送可能速度値67に基づいて、転送速度を通知することになる。

上記通知は、画像入力装置5とPC6との間で交わされるネゴシエーション時に、当該ネゴシエーションのための初期設定データの中に速度コードフィールドを設け、上記ROM65に書き込まれた、あるいは、上記書き込みテストで得た転送速度を当該フィールドに書き込むことでなされる。

次に、画像入力装置5とPC6とをつなぐ伝送路の転送速度の検出方法は、例えば、当該伝送路がUSB（ユニバーサル・シリアル・バス）であれば、画像入力装置5側のI/F53が、2本の信号ピンのいずれの側が「H」になっているかで、PC6側がフル・スピードの転送能力を持っているか、あるいは、ロー・スピードの転送能力を持っているかの判断をする。ここでフル・スピードは、USB1.1規格であれば12Mbps、ロー・スピードであれば1.5Mbpsとなる（USB2.0規格であれば480Mbpsと2.0Mbps）。その他、CPU64から、ROM65に格納されている上記I/F61の応答速度（処理速度）を受信してもよいし、I/F53からテストデータを

送信し、当該送信に対する返信をもって転送能力を判断することで、伝送路の転送速度を検出してもよい。

- 上記転送速度検出回路 5 4 は上記のようにして P C 6 から転送された P C 6 側の転送速度、および、上記 I / F 5 3 が検出した伝送路の転送速度に基づいて転送速度を決定することになる。

一方、上記のように入力回路 5 1 から読み取られた画像データは圧縮回路 5 2 によって圧縮される。ここでの圧縮率は、制御回路 5 5 から予め決定されるパラメータに応じて以下のように設定される。

- 制御回路 5 5 は、転送速度検出回路 5 4 が検出した上記転送速度に応じて圧縮率を決定し、圧縮回路 5 2 にパラメータを設定する。

- 本発明の実施の形態において使用される圧縮方法（圧縮回路 5 2）は特に限定されるものではなく、削減するデータ量が予測可能であれば、何でも良い。ここでは、その一実施形態として、後述する代表色抽出回路 1 を用いる。この方式は、対象となる画像データを、複数の画素を含む小領域を単位として抽出された代表色（近似色）代表色で表現するようになっている。

この方法によると、代表色の数（近似色数）と前記小領域の大きさ（画素数）を制御パラメータとして、圧縮率を固定長で変更できる。

圧縮率は、

- 圧縮率 = (近似色数 / 小領域内の画素数) + (色のインデックス情報ビット数 / R G B ビット数)

となる。上記において、色のインデックスとは各代表色に付けられた番号であり、例えば下記のビット数で表される。

\* 色のインデックス情報 :

近似色数 2 の場合は 1 ビット

- 近似色数 4 の場合は 2 ビット

近似色数 8 の場合は 3 ビット

\* R G B ビット数は各色 8 ビットとした場合 :



$$8 + 8 + 8 = 24 \text{ ビット}$$

図 2 に、設定モード（前記近似色数と小領域の大きさによって決定される設定のタイプ）毎の圧縮率を図示する。制御回路 5 5 には、予め近似色数と小領域の大きさ（画素の数）とを対とした設定モード（圧縮率）が設定されており、  
5 制御回路 5 5 は前記のように検出した転送速度に対応して設定モード（図 2 左端欄）を選択し、対応する制御パラメータを圧縮回路 5 2 に設定する。

入力回路 5 1 より出力された画像データは圧縮回路 5 2 で前記制御パラメータに従って圧縮され、次いで、I/F 5 3 を経由して、PC 6 側の I/F 6 1 に転送され、HDD 6 2 に保存される。前記において、圧縮率は当該伝送路の  
10 転送能力や記憶手段 6 2 の書き込み速度（転送速度）を考慮した圧縮率になっているので、欠落無く HDD 6 2 に画像データを格納することができることになる。

尚、前記においては画像入力装置を例に説明したが、本発明は、データを圧縮して、当該データを接続された転送先の機器に転送する構成のすべてに対し、  
15 適用することがきる技術である。

例えば、PC 6 の I/F 6 1 と HDD 6 2 の間に本発明の画像入力装置 5 に類する装置（但し、デジタルデータの処理であればよく、必ずしも画像データを処理する必要は無い）を備えることで、HDD 6 2 の R/W 能力に応じて、データの圧縮率を決定して格納するので、データを欠落無く書き込み、又は、  
20 読み出しを行うことができる。

続いて、前記代表色抽出回路 1 における処理の詳細について説明する。代表色抽出方法は、リアルタイム処理に最適な固定長符号化方法の一例である。この符号化方法は、対象となる画像データから、代表色（近似色）を抽出し、前記小領域を該代表色で表現することで画像データサイズを圧縮するものである  
25 ことは上述した通りである。

この処理において色空間を構成する色は特定されるものではないが、R（レッド）、G（グリーン）、B（ブルー）空間を本発明の一実施形態として説明を行う（以下、レッドを「R」、グリーンを「G」、ブルーを「B」と記す）。

代表色抽出方法の一実施形態について、図3、図4、図5、図6、図7を用いて、さらに詳細に説明する。

図3を用いて代表色抽出処理の流れを説明する。図3は、代表色抽出処理のフローチャートである。

図3において、処理が開始されると、対象となる小領域を構成する各画素の濃度値を各色ごとにすべて加算した後に、加算した数で割ることで、各色の平均値を算出する（ステップS00→S101）。

次に、各色の分散度を算出する（ステップS103）。分散度を算出する簡易な方法として、各画素毎に前記各色の平均値との差の絶対値を求め、当該差の絶対値をすべて累積（加算）する方法がある。ここで、以下に説明するグループ分割処理が実行されたあとであれば、分割処理によって生成された、各グループにおける各色の分散度を算出する。これによって、以下に説明するように、分割によって得られた各グループでの分散度が最大の色を検出し、当該検出された色について、更に2つのグループに分割処理することになる。

次に、分散度が最も大きい色を検出し、着目色とする。今、分散度はGが一番大きいとすると、Gが着目色となる（ステップS105）。

次に、着目色の平均値を用いて、小領域内を2つのグループに分割する。今、着目色はGなので、Gの平均値を基準にG軸上の領域を分割処理する。この分割は、平均値より大きいか、小さいかの比較処理の結果に基づいて実行される（ステップS107）。

次に、2つのグループに分割された結果得られる領域情報（各画素がどの代表色の領域に属するかの情報）と、各グループの代表色を算出する。代表色は、各グループ内における各画素の濃度値の平均値とする。ここで得られた領域情報と、代表色は中間符号化データとして、一時記憶する（ステップS109）。

次に、得られた代表色の色数が所望の色数（例えば前記制御回路が設定した色数）以上かどうか判断し、色数が所望の色数以上であれば、分割処理を終了する。不足していれば、再び、前記分散度の算出処理（ステップS103）に戻り分割処理を繰り返す（ステップS111）。

- 5 以上の処理をn回繰り返すことで、 $2^n$ のグループと、各グループの代表色を抽出することができることになる。また、所望する代表色の色数が得られた場合は、分割処理を終了する（ステップS01）。また、次の対象となる小領域へ進み、再び、前記一連の処理が実行されることになる。

- 10 ここで、代表色抽出方法の動作の詳細について図4を用いて説明する。図4は、代表色抽出回路1のブロック図である。

- 図4において、平均値算出回路11は小領域内にある各色画素の濃度値Rin（レッド入力）、Gin（グリーン入力）、Bin（ブルー入力）を各色ごとにすべて加算し、加算数で割ることで、各色の平均値Rave（レッド平均値）、Gave（グリーン平均値）、Bave（ブルー平均値）を算出する。小領域領域内の画素
- 15 数 $N$ とすると、 $Rave = (\sum Rin) \div N$ 、 $Gave = (\sum Gin) \div N$ 、 $Bave = (\sum Bin) \div N$ となる。

- 次に、第1選択回路13は、制御信号100が「H」の時は、平均値算出回路11の出力信号（Rave, Gave, Bave）を選択し、制御信号100が「L」の時は、一時記憶17に保持された代表色 $C_n$ （ $n$ ：最初の小領域を区分するサフィックス）と領域情報 $R_{ij}$ （ $ij$ ：画素の位置を示すサフィックスであり、 $i$ の方向と $j$ の方向は直交する。図5参照）を選択し、選択信号
- 20

（SRave, SGave, SBave）を出力する。制御信号100は、第1回目の分割サイクルでは「H」となり、平均値出力回路11の出力が入力され、2回目以降は「L」となって一時記憶回路の出力が入力される。

- 25 次に分散度算出回路12は、各色の分散度 $Rd, Gd, Bd$ を算出する。簡易な方法として、各画素毎に平均値との差の絶対値を求め、累積（加算）することで分散度を算出する。ここで、分散度 $Rd = \sum ABS(Rin - SRave)$ 、 $Gd = \sum ABS$

( $Gin - SGave$ )、 $Bd = \sum ABS(Bin - SBave)$  となる。尚、 $ABS()$  は絶対値を示す演算子である。また、一度、2つのグループに分割処理された後であれば、各グループ毎の各色の分散度を算出する。これは、後述するように分割された領域で、分散度の大きい色を見つけ、分散度が大きい色から順次に分割するためである。

次に、最大値検出回路 14 は、分散度の最も大きい色を着目色として検出する。今、分散度が、 $Gd > Rd > Bd$  とすると G が着目色となる。

次に、第 2 選択回路 15 は、最大値検出回路 14 から得られる選択信号 (Sel) 141 によって着目色の平均値を選択する。今、着目色は G なので、平均値 Save は  $Save = SGave$  となる。

次に、領域分割回路 16 は、選択された着目色の平均値を用いて、対象の小領域を 2つのグループに分割する。今、着目色は G なので、G 軸上で大小比較を行い、対象の小領域を分割する。すなわち、図 5 に示すように領域情報  $Rij$  は  $Gin > Save$  のとき「1」、 $Gin \leq Gave$  のとき「0」である。また、それぞれのグループ毎に 2つの代表色  $Cn$  を算出する。例えば、領域情報が「1」に属する各色画素の平均値を  $C0$ 、 $Rij$  が「0」に属する各色画素の平均値を  $C1$  とする。

次に、代表色 161 と領域情報 162 は、一時記憶回路 17 で保持され、2回目以降の分割処理で利用される。

ここで、図 5 を用いて具体的に数値処理した一実施形態を説明する。図 5 は、代表色抽出回路 1 の処理過程を示す説明図である。

図 5 において、左欄には処理対象となる各色の入力信号  $rij, gij, bij$  を記載している。各色毎の入力信号  $rij, gij, bij$  に対する平均値は、 $Rave = 11.6875$ 、 $Gave = 10.3125$ 、 $Bave = 9.8125$  であり、各色の分散値は、 $Rd = 22.25$ 、 $Gd = 31.75$ 、 $Bd = 21.375$  となる。ここで、分散値が最も大きい色は G なので、着目色として G を選択する。よって、 $Save = 10.3125$  となる。この G

の平均値を用いて対象となる領域を、更に、以下に説明するように、対象の小領域をさらに小さい領域であるセクションに分割する。

すなわち、 $g_{ij} > \text{Save}$  のとき、 $R_{ij} = 1$  で表すことができるセクション 502 と、 $g_{ij} \leq \text{Save}$  のとき、 $R_{ij} = 0$  で表されるセクション 503 に分割することができ、更に、領域情報 504a ( $R_{ij}$ ) が生成される。このとき、代表色  $C_n$  は、 $C_0$  と  $C_1$  が生成される。ここで、 $C_0$  は領域情報  $R_{ij}$  が「1」に属する各色画素の平均値 ( $R_a, G_a, B_a$ ) であり、 $C_1$  は領域情報  $R_{ij}$  が「0」に属する各色画素の平均値 ( $R_b, G_b, B_b$ ) である。

実際の平均値は、 $R_a = 12.6$ 、 $G_a = 11.9$ 、 $B_a = 10.4$ 、 $R_b = 10.16667$ 、 $G_b = 7.666667$ 、 $B_b = 8.833333$  となるが、小数点以下を四捨五入して、 $R_a = 13$ 、 $G_a = 12$ 、 $B_a = 10$ 、 $R_b = 10$ 、 $G_b = 8$ 、 $B_b = 9$  に整数化処理している。

次の分割処理を実行する場合は、対象小領域としてセクション 502 とセクション 503 を選択し、各対象小領域について前記と同様の分割処理を実行すればよい。

次に、領域情報  $R_{ij}$  の保持方法について説明する。

図6は、領域情報を保持するときの説明図である。代表色抽出回路1は、分割処理を繰り返す毎に領域情報  $R_{ij}$  と、各領域の代表色  $C_n$  を出力する。図4に示すように、分割処理を繰り返す毎に、各処理階層で領域情報  $R_{ij}$  を一時記憶回路17の各情報ビットに記憶させる。必要な代表色が8色であれば、分割処理は第3階層まで繰り返し行われるので、領域情報  $R_{ij}$  の各ビットは3ビット必要となる。第1階層を第3ビット目(504a)に、第2階層を第2ビット目(504b)に、第3階層を第1ビット目(504c)に保持する。ここで、階層とビット番号は、特に定める必要はないが、各処理階層毎に独立して特定ビットに保持する。

これによって、各処理階層毎に参照するビットを特定することができる。例えば、第2階層のP10、P11の処理が行われる時は、第1階層で作成された第3ビットを参照すればよい。また、第3階層のP20～P23の処理が行

われる時は、第1階層、第2階層で作成された第3ビット(504a)、第2ビット(504b)を参照すればよい。このように、直前までの分割処理で作成された領域情報Rijを参照すればよい。

次に、上記画像入力装置からPC6へ転送される符号化データを説明する。

- 5 図7は、符号化データの構成図である。

図7において、第nブロック目の符号化データ508は固定長であり、代表色が格納される代表色フィールドFCnと領域情報データが格納される領域情報フィールドFRnより構成され、代表色フィールドFCnには、使用される代表色Cn(=R、G、Bの各濃度値)が、また、領域情報フィールドFRnには、各画素がどの代表色に対応するかが書き込まれる。ここでは、抽出した代表色を8色とし、小領域を4×4の16画素とする。小領域を2色で近似するには、以下の様に処理する。2色の近似データをC2a、C2bとすると、各代表色の符号化データC000～C111を用いて、 $C2a = (C000 + C001 + C010 + C011) \div 4$ 、 $C2b = (C100 + C101 + C110 + C111) \div 4$ の演算を行うことで得ることができる。各画素の表示色Cijは図5の右端欄(条件505)に示すように、C2a、C2bを領域情報Rij(504a)の「1」「0」に対応して条件505より決定される。

また、4色の近似データC4a、C4b、C4c、C4dを得ようとする場合は、前記符号化データのC000～C111を用いて、 $C4a = (C000 + C001) \div 2$ 、 $C4b = (C010 + C011) \div 2$ 、 $C4c = (C100 + C101) \div 2$ 、 $C4d = (C110 + C111) \div 2$ の演算を行う。以上により必要な色数を計算する。

## [EMBODIMENT 2]

- 25 第1の実施形態は、接続機器とのデータの転送能力を検出し、転送能力に応じて圧縮率を変更して圧縮データを転送することでデータの欠落を防止しようになっている。

ここで処理の対象となる画像原稿としては写真原稿、文字原稿、文字・写真原稿がある。原稿の特徴に応じて必要な解像度は異なるので、原稿の種類に対応した処理が必要となる。特に、圧縮回路 5 2 に代表色抽出回路 1 を用いる場合は、必要な解像度に応じて小領域の大きさを変更する構成とすることで、画質の劣化を抑えることができる。

図 8、図 9 を用いて本発明の第 2 の実施の形態による画像処理装置を説明する。

図 8 は本発明の第 2 の実施の形態による画像処理装置のブロック図、図 9 は第 2 の実施の形態による処理モードの説明図である。

本発明の第 1 の実施の形態と異なるところは、制御回路 5 5 に、例えば原稿の種別を判断可能な処理モード設定回路 5 6 から、処理モードを設定するように変更したところである。

まず、制御回路 5 5 は、転送速度検出回路 5 4 からの転送速度情報 5 4 1 と、処理モード設定回路 5 6 からの処理モード 5 4 3 とにより、最適な圧縮率である設定モードを選択する。図 9 に図示するように、例えば処理モードとして前記処理モード設定回路 5 6 が原稿の種別を判別して得た「写真モード」と「文字モード」がある。それぞれ、原稿が「写真画像」の場合には「写真モード」が、「文字画像」の場合には「文字モード」が対応する。よって、制御回路 5 5 は、前記処理モード設定回路より送信された処理モード 5 4 3 が「写真モード」であれば、設定モードに「3」又は、「4」を選択する。また、「文字モード」であれば、設定モードに「1」又は、「2」を選択する。続いて制御回路 5 5 は、選択した設定モードに基づいて、小領域の大きさ、若しくは所定の代表色数を決定する。次に、前記制御回路 5 5 は、当該決定した小領域の大きさ、若しくは所定の代表色数をパラメータとして代表色抽出回路 1 に送信する。

前記代表色抽出回路 1 は、前記パラメータを受け取ると当該パラメータの決定に基づいて小領域から所定の代表色数を抽出する。

尚、処理モードとして、「文字モード」、「写真モード」としたが、原稿に「文字画像」と「写真画像」が含まれる場合には「文字写真モード」を設定しても良い。対象原稿に応じて、処理モードを特定できれば、設定内容の制限はない。「地図モード」、「拡大縮小モード」など、対象となる原稿、画像処理に最適な制御パラメータを設定することで、画質劣化を抑えることができる。

以上、第2の実施の形態によれば、対象とする原稿、画像処理に応じて、最適な制御パラメータを設定することで、画像の劣化を抑えることができる。よって、高精度な画像転送が実現できる。

### 10 [EMBODIMENT 3]

代表色抽出方法は人間の視覚特性を応用したものであり、視覚的な劣化を抑えた代表色抽出を行うには、設定する解像度と代表色を抽出する対象領域の大きさの関係が重要である。よって、解像度の変換率の設定に応じて、代表色を抽出する対象領域の大きさを変更する。すなわち、解像度が高い時は大きな領域を対象にし、解像度が低いときは小さい領域を対象にすることで、視覚的な劣化を抑えることができる。以下、図10、図11、図12を用いて本発明の第3の実施の形態による画像処理装置を説明する。

図10は、本発明の第3の実施の形態による画像処理装置のブロック図、図11は解像度変換処理の説明図、図12は拡大縮小処理の説明図である。

図10において、入力回路3から取り込んだ画像の解像度は解像度変換回路2によって高解像度から低解像度に変換される。解像度設定回路4は解像度設定を信号401によって、解像度変換回路2、制御回路5に与える。ここで、例えば、通常は400DPIの設定から200DPIに解像度を変更されると、図11に図示するように、解像度変換回路2は隣接画素を2個ずつを単位として同じ値に変換する。次に、前記制御回路5は、得られた所定の解像度設定に応じて、例えば小領域の大きさを半分を設定（決定）する。すなわち、400DPIのとき4画素×4画素の小領域を対象とした場合には、200DPI



のとき2画素×2画素が対象領域となる。これによって、原稿濃度の変化が粗くなった分、処理精度をあげることになり、画質劣化を抑えることができる。続いて、前記代表色抽出回路1は、前記制御回路55により設定（決定）された領域から代表色を抽出し、インターフェース7（以下、I/F7と記す）に画像データを出力する。

ここで、解像度変換処理について図11を用いて、詳細に説明する。図11に図示するように、400DPIを200DPIに変更する場合は、信号（データ）300と信号（データ）301のいずれかの値を、隣接画素に複写する。例えば、信号301を信号302と信号303に複写する。これによって、400DPIの白黒パターンは解像度の低下によって消えてしまう。実際の処理では、信号302と信号303は同じ値なので、いずれか一方を残すように間引き処理される。これは、縮小処理となる。よって、解像度変換と拡大縮小は、回路的には近い処理（又は、同じ処理）として扱われる。画素数が変わることを拡大縮小とし、画素数が変わらなく、解像度だけを落とすことを解像度変換と一般的に定義されるが、本発明では、両方を解像度変換としている。よって、拡大処理と縮小処理を行う場合は、解像度変換回路2は、画像を所定の場合に拡大又は縮小する変倍処理手段として用いられることになる。又、解像度設定回路4では、倍率を設定することになる。この倍率に応じて、解像度変換回路2は、画素補間法、ニアレストネイバー法、バイリニア法、バイキュービック法、直交変換法（DCT変換法、ウェーブレット変換法）等を用いて画素数の増減を行い、拡大処理、縮小処理を実行する。

図12を用いて、原稿画像を拡大処理、縮小処理した場合の説明を行う。図12（c）に図示するように、原画を拡大処理すると画素数が増大する。この場合は、より大きな領域から代表色を抽出しても画像劣化は少ない。よって、より大きな領域より代表色を抽出することで、圧縮率を稼ぐことができる。一方、図12（a）に図示するように、縮小処理すると画素数が減少する。よって、原画上のパターンの空間周波数は高くなるので、解像度を高くした処理が

必要となる。そのために、小領域の大きさを、より小さく設定することが望ましい。小さく設定することで、空間周波数の高いパターンも保持できるので、画質を向上できる。

ところで、前記の実施の形態1あるいは2で設定された圧縮率は、入力回路3より得られる画像データ（例えば400DPIの画像データ）に対して解像度変換がなされていないことを前提としている。しかしながら解像度変換回路2で解像度が変換（拡大あるいは縮小）された場合には、上記制御回路55は、上記転送速度検出回路54から得られるデータにのみ基づいて圧縮率を決定しても不十分である。

すなわち、前記図12（b）の原画から同図（a）に示すように低解像度に変換されている（縮小されている）ときには、上記のように処理対象を解像度に応じてより小さい領域に設定した状態で、要求される圧縮率を満足するモードを選択する必要がある（例えば色数を少なくする）。逆に、前記図12

（b）の原画から同図（c）に示すように高解像度に変換されている（拡大されている）ときには、上記のように解像度に応じたより大きな領域に設定した状態で、要求される圧縮率を満足するモードを選択する必要がある（例えば色数を増やせる）。

以上、第3の実施の形態によれば、解像度に応じて代表色を抽出する領域の大きさを変更することで、高周波のパターンを保持でき、画質劣化を抑えることができる。また、画質を維持しながら、圧縮率を向上できる。

なお、本発明の各実施の形態は、DSP、若しくはCPUによるソフトウェア処理によっても実現できるし、ハードウェアによっても実現することができる。

また、本発明は上記の各実施の形態で説明した静止画像の処理に対して適用できることはもちろん、動画に対して適用することも可能である。本発明を動画に適用する場合には、圧縮率の変更方法として例えば、単位時間当たりのフレーム数を増減させる方法等、様々な方法を採用することができる。

（発明の効果）

以上説明したように、本発明によれば、転送速度に応じてデジタルデータが圧縮されることで、転送元あるいは転送先の機器のバッファメモリの容量が小さくても欠落無く、転送先の機器にデジタルデータを格納することができるという効果を持つ。

- 5      また、上記転送対象のデジタルデータが画像データであるとき、対象とする原稿の種類に応じて最適な制御パラメータを設定する構成を採用することで、画像データの劣化を抑えることができ、高精度な画像転送が実現できるという効果を持つ。

- 10      更に、解像度若しくは拡大処理・縮小処理をした場合には、前記転送速度に加えて解像度をも考慮して代表色を抽出する領域の大きさを変更する場合には、画素間の濃度の変化率のパターンを保持でき、画質劣化を抑えることができる。また、画質を維持しながら圧縮率を向上できるという効果を持つ。